

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号
特表2001-506403
(P2001-506403A)

(43)公表日 平成13年5月15日(2001.5.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マーク(参考)
H 01 J 61/44		H 01 J 61/44	P
// C 09 K 11/08		C 09 K 11/08	J
11/56	C P C	11/56	C P C
11/64	C P M	11/64	C P M
11/66	C P G	11/66	C P G

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平11-523557
(86) (22)出願日	平成10年10月8日(1998.10.8)
(85)翻訳文提出日	平成11年6月18日(1999.6.18)
(86)国際出願番号	PCT/IB98/01567
(87)国際公開番号	WO99/21214
(87)国際公開日	平成11年4月29日(1999.4.29)
(31)優先権主張番号	97203266.8
(32)優先日	平成9年10月20日(1997.10.20)
(33)優先権主張国	ヨーロッパ特許庁(EP)
(81)指定国	EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), CN, JP

(71)出願人 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
オランダ国 5621 ペーー アイントフェン フルーネヴァウツウェッハ 1

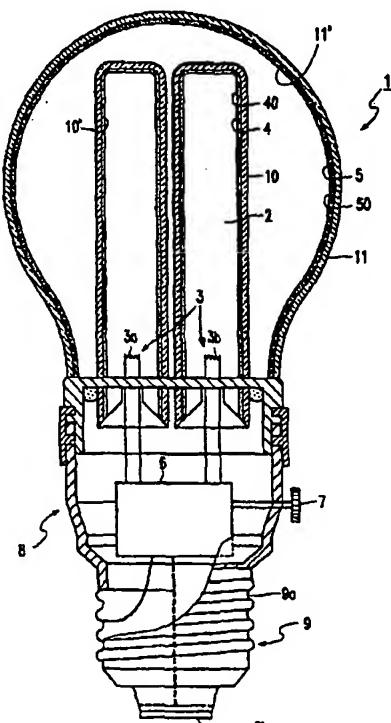
(72)発明者 オーメン エマニュエル ウィルヘルムス ヨハネス レオナルダス
オランダ国 5656 アーー アイントフェン プロフ ホルストラーン 6

(74)代理人 弁理士 杉村 晓秀 (外2名)

(54) 【発明の名称】 低圧水銀放電ランプ

(57) 【要約】

本発明の低圧水銀放電ランプは、放電空所（2）を気密法にて包囲する容器（1）を具えている。容器には、254 nmの波長の放射で励起し得る発光材料（4）を設ける。容器（1）にはさらに、436 nmの波長に対する励起スペクトルの値が、254 nmの波長に対する励起スペクトルの値の少なくとも10%に相当する励起スペクトルを有する別の発光材料（5）も設け、この別の発光材料は580～720 nmの波長範囲内で最大値を呈する発光スペクトルを有するようにする。本発明によるランプは薄暗くした作動状態での色点のx座標の値が、公称作動状態での色点のx座標の値よりも高くなる。



【特許請求の範囲】

1. 放電空所を気密法にて包囲する光透過容器を具え、前記放電空所に水銀並びに一種又は数種類の稀ガスから成るイオン化可能な充填物を入れ、且つ前記放電空所内に放電を維持する手段も具えており、前記容器に波長が254nmの放射によって励起可能な発光材料を設けて成る低圧水銀放電ランプにおいて、前記容器にさらに、436nmの波長に対する励起スペクトルの値が、254nmの波長に対する励起スペクトルの値の少なくとも10%に相当する励起スペクトルを有する別の発光材料も設け、該別の発光材料が580~720nmの波長範囲内で最大値を呈する発光スペクトルを有するようにしたことを特徴とする低圧水銀放電ランプ。
2. 前記別の発光材料の発光スペクトルの最大値が630nm~700nmの範囲内にあるようにしたことを特徴とする請求の範囲1に記載の低圧水銀放電ランプ。
3. 前記別の発光材料が、前記放電空所内に発生される436nmの波長を有している放射の20~70%を吸収するようにしたことを特徴とする請求の範囲1又は2に記載の低圧水銀放電ランプ。
4. 前記発光材料及び前記別の発光材料aを相互に異なる発光層として設け、前記発光材料から成る発光層を前記放電空所と前記別の発光材料から成る発光層との間に配置するようにしたことを特徴とする請求の範囲1、2又は3のいずれかに記載の低圧水銀放電ランプ。
5. 前記容器が空密法で閉成される放電容器と、該放電容器を包囲する外管とを具え、前記放電容器が、その内部の方に面している表面上にて前記発光材料から成る発光層(40)を支持し、且つ前記外管が、前記別の発光材料から成る発光層を支持するようにしたことを特徴とする請求の範囲4に記載の低圧水銀放電ランプ。

【発明の詳細な説明】

低圧水銀放電ランプ

本発明は、放電空所を気密法にて包囲する光透過容器を具え、前記放電空所に水銀並びに一種又は数種類の稀ガスから成るイオン化可能な充填物を入れ、且つ前記放電空所内に放電を維持する手段も具えており、前記容器に波長が254nmの放射によって励起可能な発光材料を設けて成る低圧水銀放電ランプに関するものである。

斯種の低圧水銀放電ランプはEP660371A1から既知である。この既知のランプの放電空所を囲む容器は管状の放電容器であり、この放電容器の両端部に電極を位置させ、これらの電極を放電空所内に放電を維持するための手段として仕えさせるようにしている。放電容器の内部に面する表面には発光層を設け、発光物質から成るこの発光材料は、三価のテルビウムで活性化したアルミニン酸セリウムーマグネシウムと、二価のユーロピウムで活性化したアルミニン酸バリウムーマグネシウムと、三価のユーロピウムで活性化した酸化イットリウムとで構成する。この既知のランプは白熱ランプに代わるものである。しかし、この既知のランプには、薄暗くした作動状態での色点のx座標の値が、ランプの公称作動状態での色点のx座標の値よりも低くなると云う欠点がある。この点で既知のランプは白熱ランプと異なり、実際上、白熱ランプの薄暗くした作動状態での色点のx座標の値は、その白熱ランプの公称作動状態での色点のx座標の値よりも高い。

本発明の目的は、薄暗くした作動状態での色点のx座標値が公称作動状態での色点のx座標値よりも高くなるようにした冒頭にて述べた種類の低圧水銀放電ランプを提供することにある。

本発明によれば、上記目的のために、冒頭にて述べた種類の低圧水銀放電ランプにおいて、前記容器にさらに、436nmの波長に対する励起スペクトルの値が、254nmの波長に対する励起スペクトルの値の少なくとも10%に相当する励起スペクトルを有する別の発光材料も設け、該別の発光材料が580~720nmの波長範囲内で最大値を呈する発光スペクトルを有するようにしたことを

特徴とする。

本発明者は、放電空所内に発生する436 nmの波長を有する放射の強度が、ランプを薄暗くした際に、254 nmの波長を有する放射の強度ほどには強力に低下しないことを確かめた。436 nmの波長を有する放射は、本発明によるランプでは、580～720 nmの波長範囲内にある放射に変換される。従って、本発明によるランプは薄暗くした作動状態にて、x座標の値が公称作動状態におけるよりも高くなる色点を有する。

なお、容器に254 nmの波長を有する放射によって励起可能な発光材料と、330～440 nmの範囲内の波長を有する放射によって励起可能な別の発光材料とを設けた低圧水銀放電ランプは、US-P 5, 592, 052から既知である。これら2つの発光材料を組合わせることの目的は、ランプの色温度を動作様によって調整可能にすることにある。この既知のランプの色温度は、このランプを連続的でなく、パルスバーストモードで作動させる場合に上昇する。このような動作様の変更と同時に光束が低下してしまう。このことは、低圧水銀放電ランプを白熱ランプの代替品として用いる場合には不所望である。対照してみると、白熱ランプは、光束を低い値に設定した場合に色温度が降下すると云う特性を有しているからである。US-P 5, 592, 052から既知のランプの実施例では、別の発光材料を発光物質 $\text{YVO}_4 : \text{Eu}^{3+}$ で形成している。この発光材料は436 nmの波長を有する放射によっては全く又は殆ど励起することができない。

本発明によるランプの別の発光材料は单一の発光物質で構成するか、又はいくつかの発光物質で構成することができる。別の発光材料として好適な発光物質は、例えば、 CaS : Eu^{2+} 、 SrS : Eu^{2+} 又は $(\text{Zn, Cd})_2\text{S : Ag}^+$ 、或いは Euシナメート のような有機の発光材料である。

本発明による低圧素水銀放電ランプの好適例では、別の発光材料の発光スペクトルの最大値が630 nm～700 nmの範囲内にあるようにする。この場合の別の発光材料は演色指数R 9（濃い赤）に寄与する。これには例えば、発光物質 $\text{Mg}_4\text{GeO}_{5.5}\text{F : Mn}^{4+}$ が好適である。

ランプを薄暗くする際に、色点のx座標の値が上昇する度合は、別の発光材料

が436 nmの波長の放射を吸収する度合によって変化し得る。実施例では、斯かる別の発光材料が、放電空所内に発生した436 nmの波長を有する放射の20～70%を吸収するようにした。20%以下の吸収値では色点のx座標値に及ぼす影響が比較低小さく、70%以上の吸収値では一般に、発光材料によって発生される放射も比較的強力に吸収してしまうことになる。吸収度は当業者が容易に選定することができる。例えば、別の発光材料は懸濁液で用立てることができる。懸濁液中の別の発光材料の重量パーセントを高くすると、塗布量が多くなり、従って放射の吸収量が強くなる。発光材料は、広い波長範囲にわたり放射する単一の発光物質か、又は異なる波長範囲で放射する単一の発光物質で構成することができる。或いは又、発光材料は、相対的に異なる波長範囲内で放射する種々の発光物質で構成することもできる。

発光材料は、例えば520～565 nmの波長範囲内で発光する発光物質Ce_{0.67}Tb_{0.33}MgAl₁₁O₁₉(CAT), Ce_{0.3}Gd_{0.5}Tb_{0.2}MgB₅O₁₀(CBT)の1つ又はいくつかで構成することができる。ここでは、Tb³⁺が活性剤の役割を果す。比較的高い公称色温度を所望する場合には、発光材料にさらに、430～490 nmの波長範囲内で発光する発光物質(Ba, Ca)_{1.29}Al₁₂O_{19.29}:Eu²⁺(BAL), Sr₅(PO₄)₃Cl:Eu²⁺(SCAP), BaMgAl₁₀O₁₇:Eu²⁺(BAM)及びSr₂Al₆O₁₁:Eu²⁺(SAL)のうちの1つ又はいくつかのものを含めることができる。この波長範囲内の放射は、比較的低い公称温度を有するランプにて、特に436 nmのラインにて、水銀放電を直接発光させることにより完全に放射させることができる。別の発光材料はスペクトルにおける580～720 nmの波長範囲に寄与する。この発光材料には、この波長範囲にさらに寄与するY₂O₃:Eu³⁺(YOX)の如き発光物質を入れることができる。

本発明によるランプの実施例では、光透過容器を空密法にて閉成される放電容器とし、発光材料及びこれとは別の発光材料と共に発光層として設ける。本発明の好適例は、発光材料及び別の発光材料を互いに異なる発光層として設け、発光材料から成る発光層を放電空所と前記別の発光材料から成る発光層との間に配置したことを特徴とする。このようにすることの利点は、放電空所内にて発生させ

るUV放射が、この放射が別の発光材料から成る発光層に達する前に、発光材料から成る発光層にて既に大部分が変換されることにある。さらに、発光材料はこの場合、放電空所からのイオン及び電子でのボンバードに対して別の発光材料を保護する。このことからして、別の発光材料を選択するオプションの範囲が広くなる。

上述した好適例の変形例では、別の発光材料から成る発光層が発光材料から成る発光層を支持するように、それぞれの発光層を放電容器の内部に面している表面上に設けるようにする。本発明によるランプのさらに他の好適例は、光透過容器が空密法で閉成される放電容器だけでなく、この放電容器を囲む外管も具え、放電容器が、その内部の方に面している表面上にて発光材料から成る発光層を支持し、且つ外管が、別の発光材料から成る発光層を支持するようにしたことを特徴とする。この場合、別の発光材料から成る発光層は同時に、発光材料から成る発光層によって発生される光に対する拡散体として作用する。外管はガラス又は合成樹脂製とすることができる。上述したような各例にて、光透過容器を、例えば気密法にて閉成すべきこの容器の放電容器又は外管のうちの1つだけで構成しても十分であることは明らかである。

放電を維持するための手段は本発明の要部でないことは自明である。このような手段は、例えば放電容器の内側に位置させたり、させなかつたりする一対の電極として構成することができる。或いは又、上記放電維持手段は、作動中、放電空所内に交番磁界を発生するコイルとして構成することもできる。コイルは、放電容器に電気リードースルーラー素子を通さなくて済むために、放電空所の外側に位置させるのが好適である。

本発明の上述したような要点及び他要点を図面を参照して以下もっと詳しく説明するに、ここに：

図1は本発明による低圧水銀放電ランプの第1実施例を示し、

図2は図1のランプに用いる別の発光材料の発光スペクトルを示し、

図3Aは斯かる別の発光材料の励起スペクトルを示し、

図3Bはさらに別の発光材料の励起スペクトルを示し、

図4は公称作動状態に対する薄暗くした作動状態中の色点の差 (Δx , Δy)

を示し、

図5は本発明による低圧水銀放電ランプの第2実施例を示す。

図1に示す第1実施例の低圧水銀放電ランプは、放電空所2を気密法にて包囲する光透過容器1を具えており、放電空所には水銀と、一種又は数種類の稀ガスとから成るイオン化可能な充填物を入れる。図示の放電ランプは放電空所内に放電を維持する手段3も具えている。容器1には波長が254nmの放射によって励起可能な発光材料4を設ける。この発光材料4は、Ce_{0.67}Tb_{0.33}MgAl₁₁O₁₉とY₂O₃:Eu³⁺との発光物質を23:77の重量比にて構成する。容器1にはさらに、436nmの波長に対する励起スペクトルの値が、254nmの波長に対する励起スペクトルの値の少なくとも10%であり、また、発光スペクトルが580~720nmの波長範囲内にて最大値を有する別の発光材料5も設ける。

この例の場合における上記別の発光材料5は、発光スペクトルが630nm~700nmの範囲内、即ち約660nmで最大となる発光材料Mg₄GeO_{5.5}F:Mn⁴⁺で構成する。

図示の例における容器1は幾つかの部分、即ち、空密法にて閉成される放電容器10及び外管11を具えている。放電容器10は、フック状に曲げ、しかも内径が10mmの管として構成する。この管の各端部に電極3a, 3bを配置する。これらの電極3a, 3bは放電空所2内に放電を維持する手段3を成す。外管11は放電容器10を包囲する。

ここに示した低圧水銀放電ランプは、コントローラ7で制御することができる給電ユニット6も具えている照明装置の一部を成すものである。給電ユニット6はハウジング8内に収納させ、且つこのハウジング8に取付けたランプキャップ9の接点9a, 9bに接続する。

発光材料4及び別の発光材料5は、それぞれ相対的に異なる発光層40及び50として設ける。発光材料4から成る発光層40は、放電空所2と、別の発光材料5から成る発光層50との間に設けるのであって、放電容器10はその内側に面している表面10'にて発光材料4の発光層40を支持する。外管11も内側に面している表面11'にて別の発光材料5の発光層50を支持する。

図2は $Mg_4GeO_{5.5}F : Mn^{4+}$ の発光スペクトルを示す。この発光スペクトルは660 nmで最大となる。別の発光材料に用いるこの発光物質の励起スペクトルを図3 Aに示してある。これから明らかのように、436 nmの波長での上記別の発光材料の励起スペクトルの値は、254 nmの波長での励起スペクトルの値の48%となる。

図3 Bは比較のために $YVO_4 : Eu^{3+}$ の発光物質の励起スペクトルを示し、これから明らかのように、436 nmの波長でのこの発光物質の励起スペクトルの値は、254 nmの波長での励起スペクトルの値に比べて無視できるほどに小さい。

図1に示した本発明の実施例による2つのランプ (inv1, inv2) と、本発明によらない1つのランプ (ref) とを製造した。別の発光材料5から成る発光層50は、ランプinv1及びinv2にては波長が436 nmの放射をそれぞれ39%及び61%吸収した。この吸収量はいずれの場合にも前述した20%~70%の限度内にある。前記別の発光材料5での発光層50は、発光物質の $Mg_4GeO_{5.5}F : Mn^{4+}$ を含む懸濁液を沈殿防止剤としてのブチルアセテートと、結合剤としてのニトロセルロースと一緒に外管の内部表面上に流して、乾燥させ、この際結合剤を加熱によって発光層50から追い出すようにして得た。懸濁液中の前記発光物質の重量は、ランプinv1及びinv2でそれぞれ1.39及び1.48 g/cm³とした。ランプrefでは外管をなしにした。

ランプref、inv1及びinv2を公称状態及び薄暗くした状態で連続的に作動させた。公称作状態でのランプの消費電力Pは8.5 Wとし、薄暗くした状態では3.4 Wとした。薄暗くした状態でのランプの光束値は公称作動状態での光束値の約15%であった。次の表は、双方の作動状態での前記ランプの温度T_c及び色点の座標x, yを示したものである。

P(W)	ref			inv1			inv2		
	T _c (K)	x	y	T _c (K)	x	y	T _c (K)	x	y
8.5	2778	457	416	2710	473	436	2653	485	448
3.4	2699	454	400	2579	475	421	2537	489	438

図4は、公称作動状態から薄暗くした作動状態への遷移時における色点の変化(Δx 、 Δy)を矢印にて示したものである。図4から明らかなように、薄暗くした作動状態での色点のx座標の値は、本発明によるランプinv1及びinv2の場合に、これらランプの公称作動状態での色点のx座標の値よりも高くなる。これに対し、本発明によらないランプrefの場合には、薄暗くした作動状態での色点のx座標の値は、公称作動状態でのx座標の値よりも低くなる。

本発明によるランプの第2実施例を図5に示してある。図5では図1における構成部分に対応するものに100大きい参照番号を付して示してある。この実施例における容器101は内側部分112と外側部分113とを具えている。内側部分112はU字状に曲げた管であり、これは内部に第1電極103aを配置する第1の閉成端112a及び第2の開放端112bを有している。外側部分113は内側部分112を気密に包囲する。第2電極103bは開放端112bに対向させて外側部分113の内部に配置する。容器101の内側部分112の内側に面している表面112'には、発光物質BaMgAl₁₁O₁₇:Eu²⁺、Ce_{0.67}Tb_{0.33}MgAl₁₁O₁₉及びY₂O₃:Eu³⁺から成る発光材料104を設ける。容器101の外側部分113には、内部に面している表面113'上に、発光物質CaS:Eu²⁺から成る別の発光材料104を設ける。

[図1]

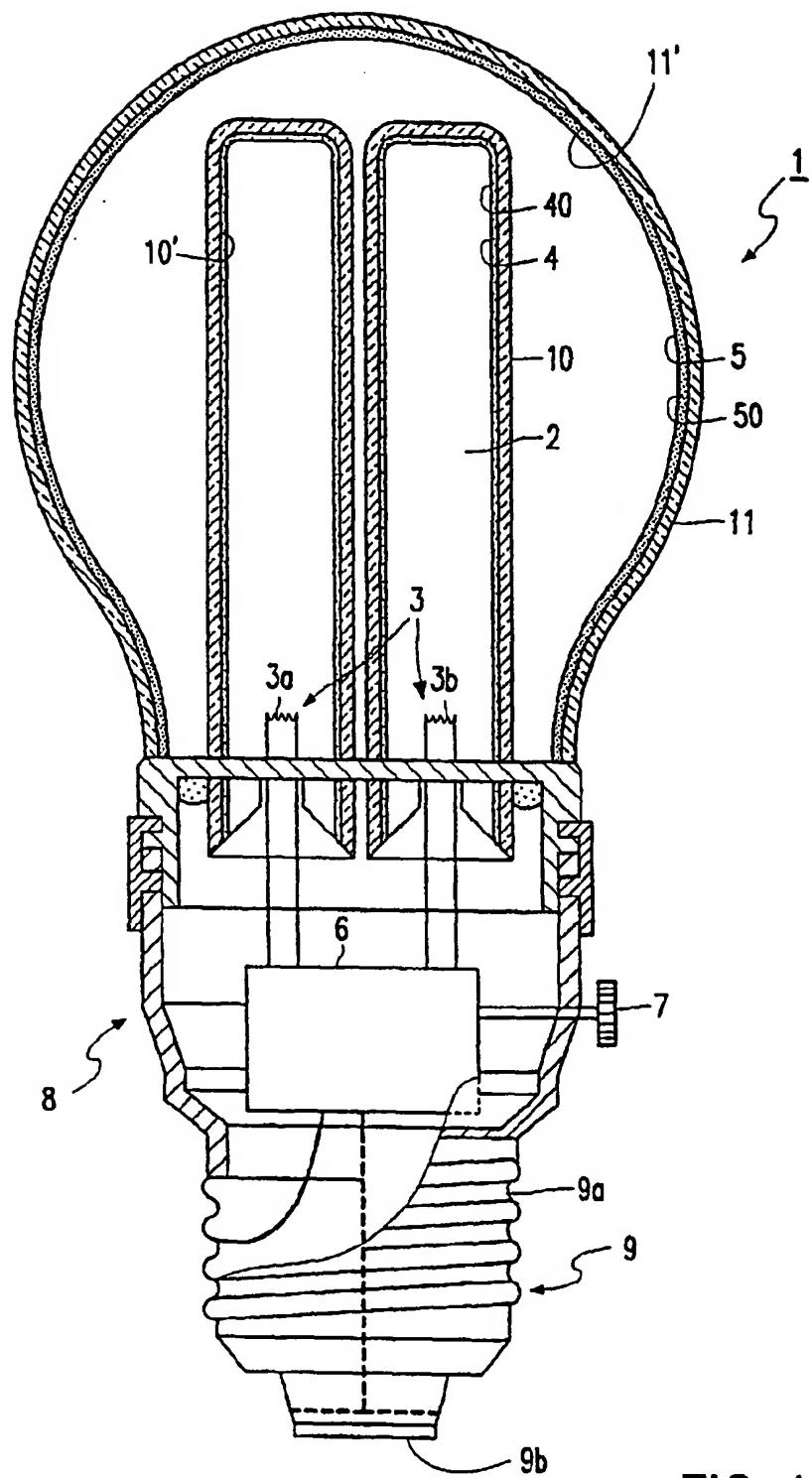


FIG. 1

【図2】

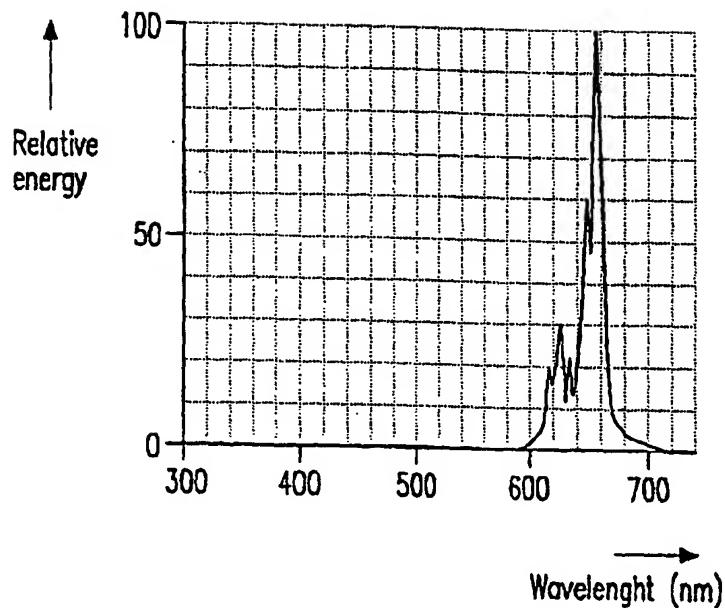


FIG.2

【図3】

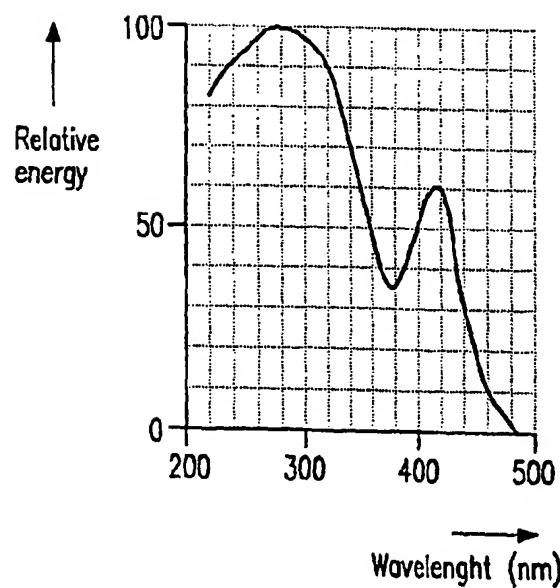


FIG.3A

【図3】

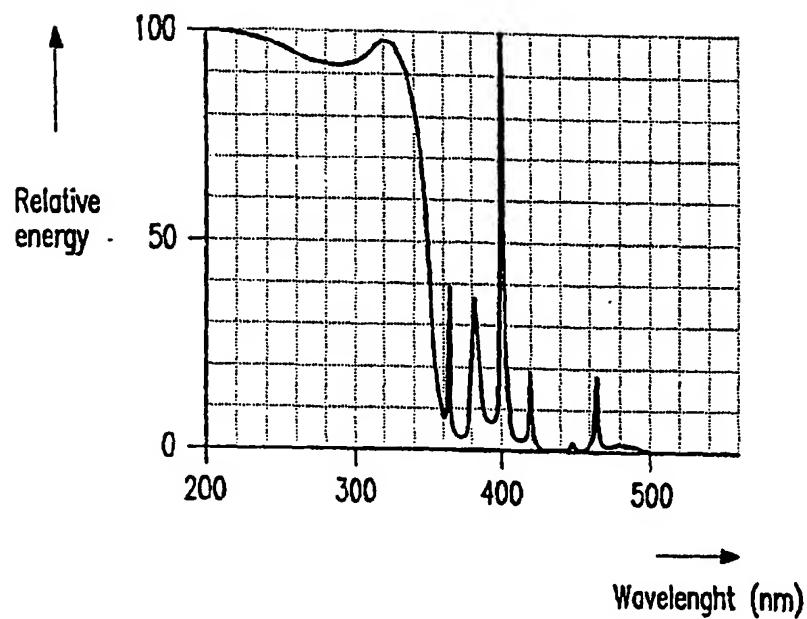


FIG. 3B

【図4】

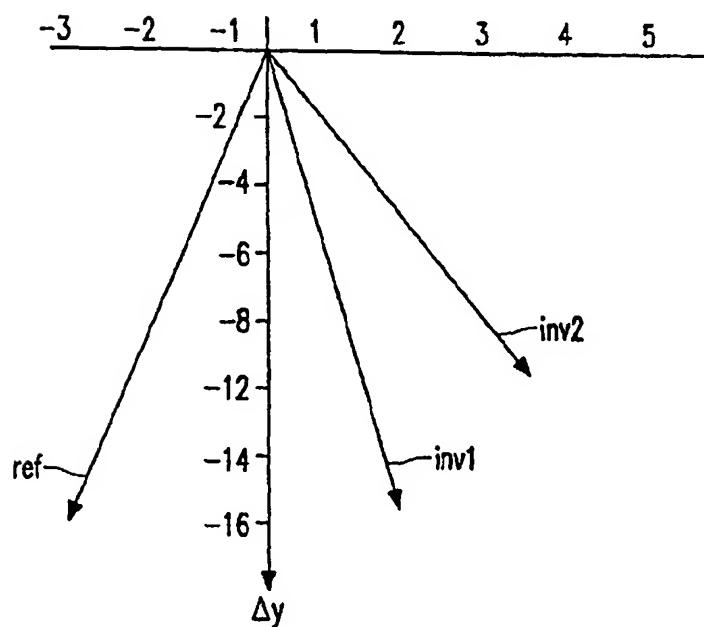


FIG. 4

【図5】

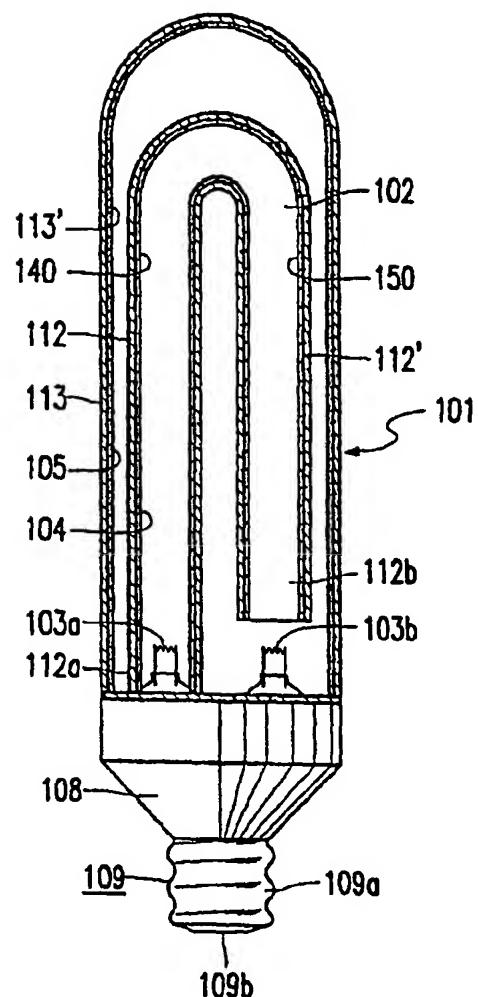


FIG.5

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/IB 98/01567
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC6: H01J 61/48 // C09K 11/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC6: H01J, H01B, C04B, C09K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE, DK, FI, NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0413398 A1 (N.V. PHILIPS' GLOEILMAPENFABRIEKEN), 20 February 1991 (20.02.91) --	1,4
Y	US 5525860 A (K. HORAGUCHI ET AL), 11 June 1996 (11.06.96) --	1
A	Patent Abstracts of Japan, abstract of JP 57-78764 A (HITACHI SEISAKUSHO K.K.), 17 May 1982 (17.05.82) --	
A	WO 9808916 A1 (PHILIPS ELECTRONICS N.V.), 5 March 1998 (05.03.98) -----	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<ul style="list-style-type: none"> • Special categories of cited documents "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" other document but published on or after the international filing date "C" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (as specified) "D" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed 		
<ul style="list-style-type: none"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family 		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
18 March 1999	24-03-1999	
Name and mailing address of the ISA: Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. + 46 8 666 02 86	Authorized officer Herman Phalén Telephone No. + 46 8 782 25 00	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

02/03/99

International application No.
PCT/IB 98/01567

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0413398 A1	20/02/91	CN 1036555 B CN 1049571 A DE 69010425 D,T JP 3088260 A US 5105122 A	26/11/97 27/02/91 02/02/95 12/04/91 14/04/92
US 5525860 A	11/06/96	JP 5217556 A	27/08/93
WO 9808916 A1	05/03/98	CN 1199415 A EP 0858491 A EP 0858492 A WO 9808917 A	18/11/98 19/08/98 19/08/98 05/03/98

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F 1	マークコード(参考)
C 0 9 K 11/73	CPG	C 0 9 K 11/73	CPG
11/78	CPB	11/78	CPB
11/80	CPM	11/80	CPM